

Ertsgeologie en Geofluida Géologie des minerais et Géofluides

Philippe MUCHEZ^{1,*} & Anouk BORST^{1,2}

De onderzoekslijn ertsgeologie richt zich op de studie van (1) ertsafzettingen in sedimentaire gesteenten, zoals de koper en kobalt afzettingen in Zambia en de Democratische Republiek Congo (DRC) en zink en lood afzettingen wereldwijd, (2) zeldzame aarden-zirkonium-niobium-tantalum-fosfor mineralisaties geassocieerd met carbonatieten en alkaliene magmatische intrusies in Afrika (Burundi, DRC, Rwanda, Angola, Zimbabwe), en (3) tantaal-niobium-tin-lithium pegmatieten en tin-wolfram-goud afzetting in kwartsaders in Centraal Afrika (Burundi, DRC, Rwanda), Europa (Portugal) en de Verenigde Staten van Amerika (Maine en South Dakota). Het onderzoek combineert uitgebreid veldwerk in de verschillende gebieden, petrografische en geavanceerde mineralogische en geochemische analysetechnieken. Deze karakterisering van de erts en het omgevende gesteente gebeurt zowel op macroscopische als microscopische schaal en vormt een eerste stap in de extractie van de basis en kritische metalen onontbeerlijk voor onze moderne maatschappij. Deze analyse stelt ons in staat om de vormingsprocessen en omstandigheden van de erts te bepalen en deze te plaatsen in hun plaattektonisch kader. De opgestelde vormingsmodellen van de erts worden toegepast in de exploratie en ontginning van ertsafzettingen.

Naast de karakterisering van de primaire grondstoffen wordt meer en meer aandacht besteed aan het gebruik van afvalstromen en gebruikte materialen als secundaire grondstoffen in een circulaire economie. Dezelfde methodologie als voor de primaire grondstoffen wordt toegepast op deze secundaire grondstoffen.

In de onderzoekslijn Geofluida ligt de focus op de relatie tussen de ontwikkeling van sedimentaire afzettingsgebieden, i.e. sedimentaire bekkens, enerzijds en de migratie van fluida anderzijds. Het studiegebied betreft vooral het Variscische gebergte, waarvan ook de Ardennen in België deel uitmaken. Toepassingen van deze onderzoekslijn in de maatschappij is het mogelijke gebruik van geothermische warmte voor energieproductie in noordelijk België.

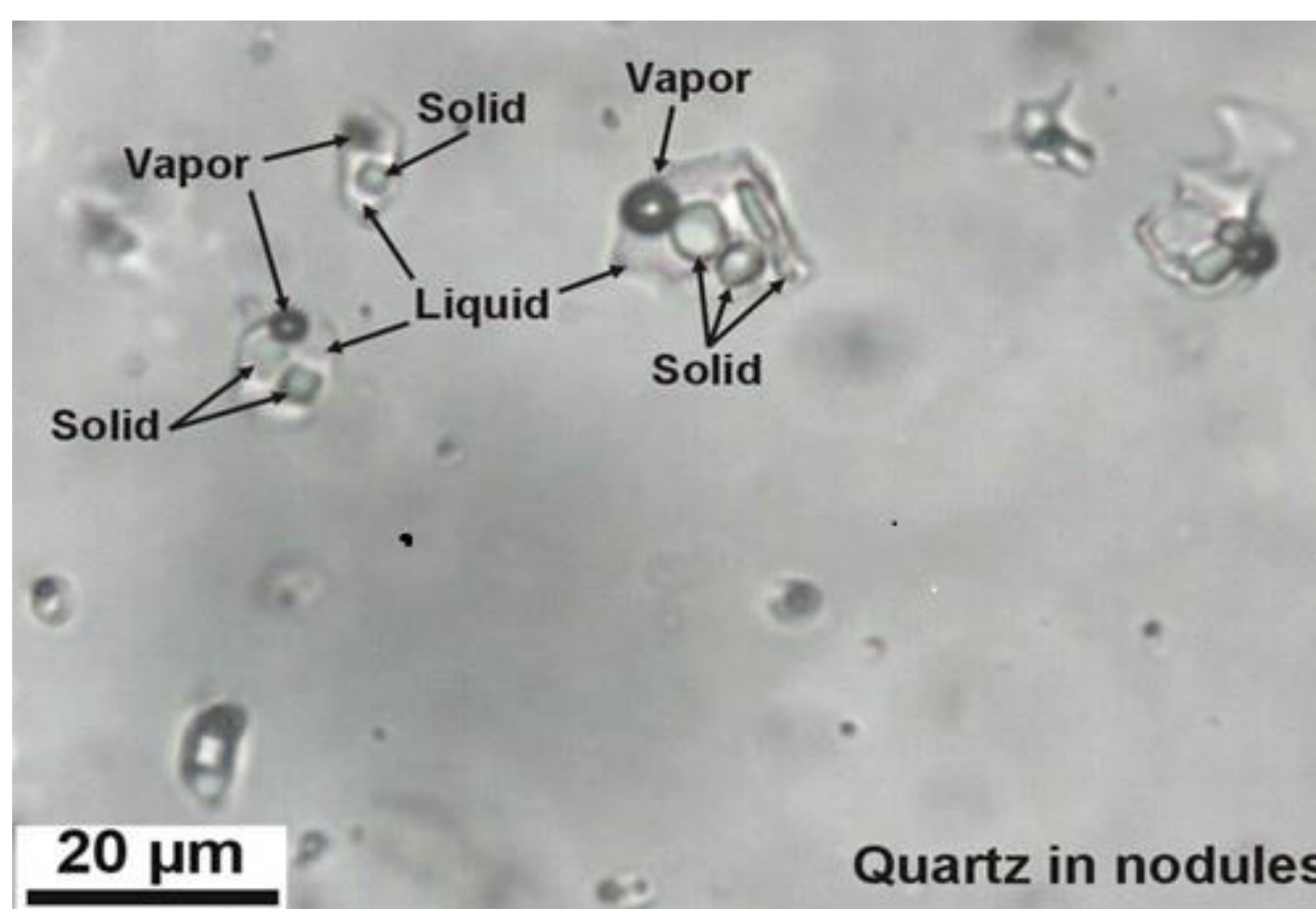
La ligne de recherche en géologie des minerais se concentre sur l'étude (1) des gisements de minerais dans les roches sédimentaires, tels que les gisements de cuivre et de cobalt en Zambie et en République démocratique du Congo (RDC) et les gisements de zinc et de plomb dans le monde, (2) des gisements de terres rares de zirconium-niobium-tantale-phosphore associées à des carbonatites et à des intrusions magmatiques alcalines en Afrique (Burundi, RDC, Rwanda, Angola, Zimbabwe), et (3) des pegmatites de tantale-niobium-étain-lithium et dépôts d'étain-tungstène-or dans des veines de quartz en Afrique centrale (Burundi, RDC, Rwanda), en Europe (Portugal) et aux États-Unis (Maine et Dakota du Sud). La recherche combine un travail de terrain approfondi dans les différents domaines avec des techniques d'analyse pétrographique, minéralogique et géochimique avancées. Cette caractérisation des minerais et de la roche encaissante se fait à la fois à l'échelle macroscopique et microscopique et représente une première étape dans l'extraction des métaux de base et critique indispensable à notre société moderne. Cette analyse permet de déterminer les processus et conditions de formation des minerais et de les replacer dans leur cadre tectonique des plaques. Les modèles de formation de minerais développés sont appliqués dans l'exploration et l'exploitation de gisements de minerais.

Outre la caractérisation des matières premières, une attention croissante est accordée à l'utilisation des flux de déchets et des matériaux usagés comme matières premières secondaires dans une économie circulaire. La même méthodologie que pour les matières premières primaires est appliquée à ces matières premières secondaires.

Dans l'axe de recherche Géofluides, l'accent est mis sur la relation entre le développement des zones de dépôt sédimentaires, c'est-à-dire les bassins sédimentaires, d'une part, et la migration des fluides, d'autre part. La zone d'étude concerne principalement les montagnes Varisques, dont les Ardennes. Les applications de cette ligne de recherche dans la société sont l'utilisation possible de la chaleur géothermique pour la production d'énergie dans le nord de la Belgique.



Nkana kopermijn in Zambia, diepte ongeveer 1000m.
Mine de cuivre de Nkana en Zambie, profondeur d'environ 1000m.



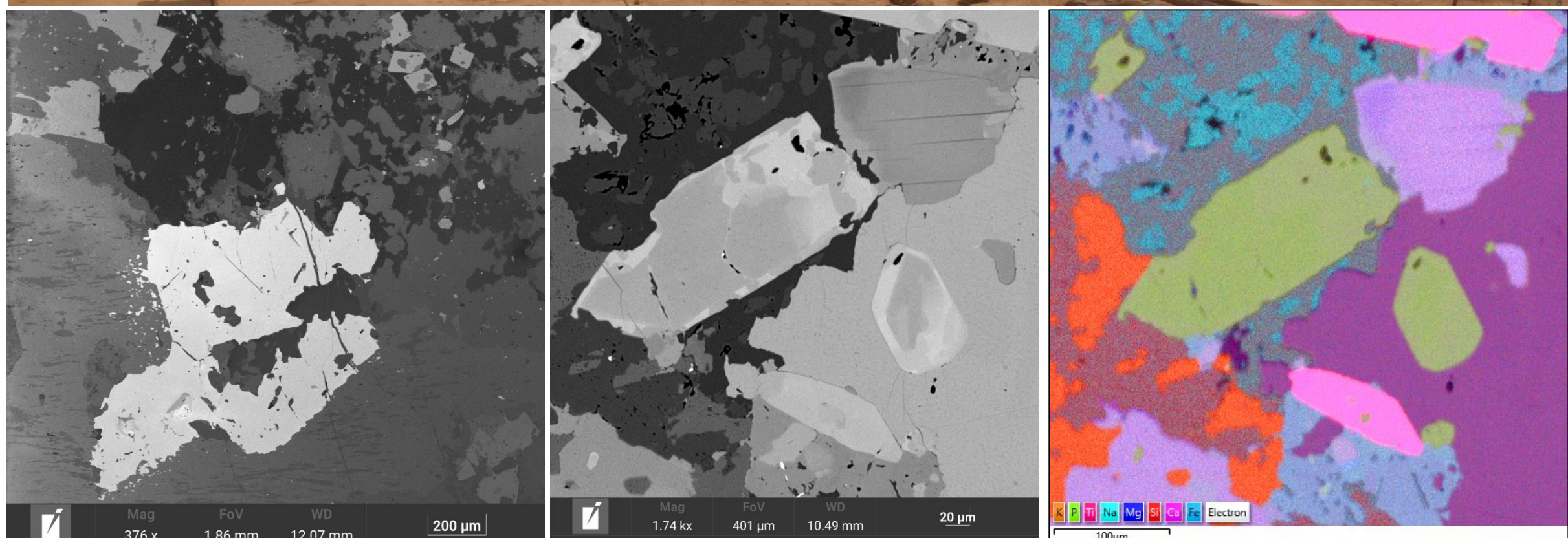
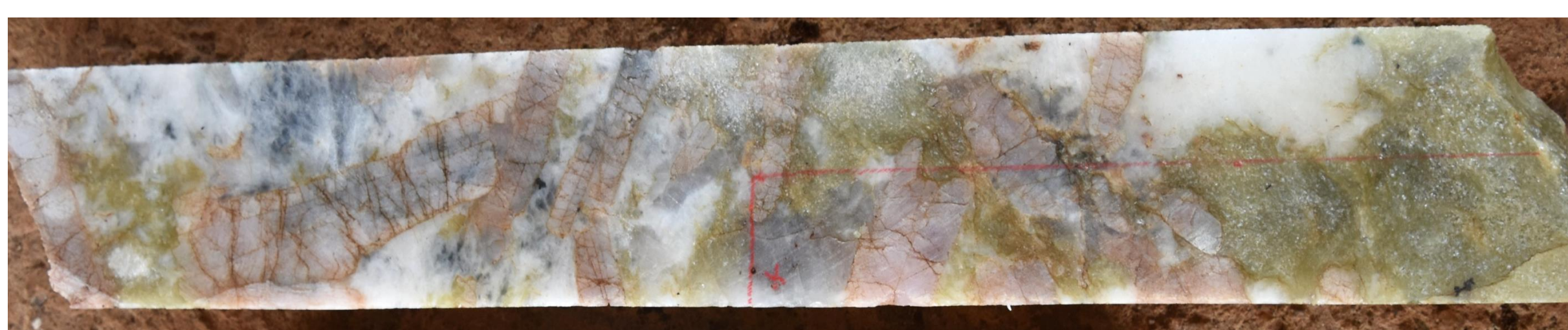
Vaste, vloeibare en gasvormige fasen in insluitsels in kwarts geassocieerd met de koper-kobalt ertsafzettingen in de DRC. De micro-analyse van deze insluitsels laat ons toe om de oorsprong van de mineraliserende vloeistoffen en de vormingstemperatuur van het erts te bepalen.

Phases solides, liquides et gazeuses dans les inclusions de quartz associées aux gisements de minerai de cuivre-cobalt en RDC. La micro-analyse de ces inclusions permet de déterminer l'origine des fluides minéralisateurs et la température de formation du minerai



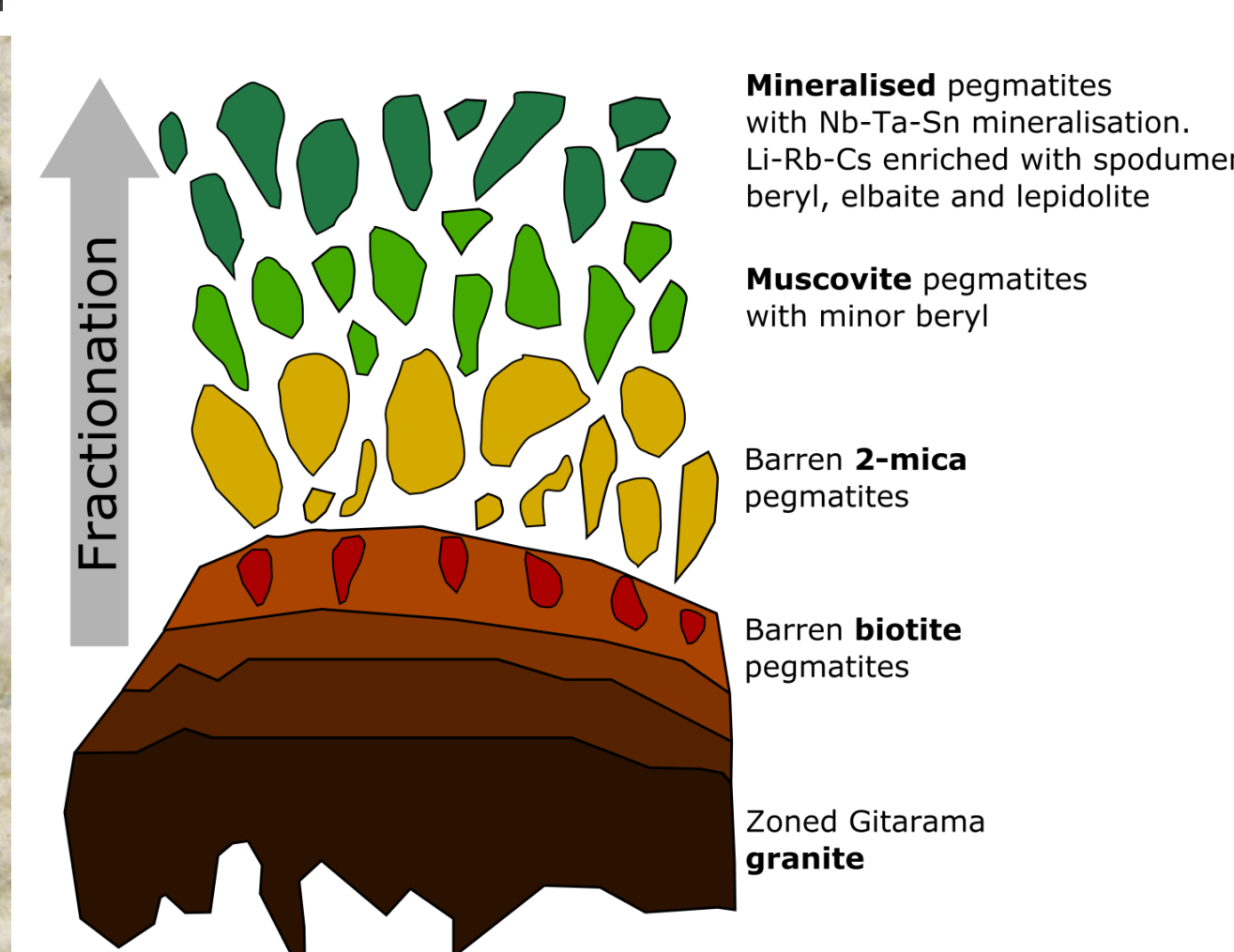
Massief grijs loodmineraal galeniet overgroeit door het gebande licht geel-bruine Zn-mineraal sfaleriet. Het radiaalvormige mineraal aan de onderkant is markassiet (FeS₂), oorsprong Pb-Zn mijn in Polen.

Galénite, minéral plombifère gris solide, envahissant la sfalérite, minéral de Zn jaune-brun clair bandé. Le minéral rayonnant radialement au fond est de la marcassite (FeS₂), origine: mine de Pb-Zn en Pologne.



Boven: Boorkern met roze spodumeen (lithium-rijk mineraal) in kwarts-albiet-spodumeen pegmatiet van 300m diepte, Musha-Ntunga regio, Rwanda. Midden: Nejoio alkaliene intrusie in Angola. Onder links: Elektronen backscatter foto van zeldzame-aarden mineraal, burbankiet (Brb), geassocieerd met carbonaat-rijke aders, Nejoio, Angola. Onder rechts: Elektronen backscatter foto met elementen kaart van gezondeerde apatiet (Ap) en titaniet (Ttn) in alkaliene syeniet, Nejoio, Angola.

En haut: carotte de forage avec spodumène rose (minéral riche en lithium) dans une pegmatite à quartz-albite-spodumène à 300m de profondeur, région de Musha-Ntunga, Rwanda. Milieu: intrusion alcaline de Nejoio en Angola. En bas à gauche: image de rétrodiffusion d'électrons d'un minerai de terre rare, la bubankite (Brb), associés à des veines riches en carbonate, Nejoio, Angola. En bas à droite: image de rétrodiffusion d'électrons avec carte d'éléments: apatite zonée (Ap) et de titanite (Ttn) dans la syénite alcaline, Nejoio, Angola.



Boven links: Geologische kartering langs wegen in Rwanda. Boven rechts: ontginning van kritische metalen uit pegmatieten te Dumac (Rwanda), Onder links: detail van het zwarte mineraal coltan (Ta-rijk mineraal). Onder rechts: vormingsmodel van Nb-Ta-Sn-Li mineralisaties in Rwanda (naar Hulsbosch et al., 2013).

En haut à gauche: cartographie géologique le long des routes du Rwanda. En haut à droite: exploitation de métaux critiques des pegmatites à Dumac (Rwanda). En bas à gauche: détail du minéral noir coltan (minerai riche en Ta). En bas à droite: modèle de formation de minéralisation riche en Nb-Ta-Sn-Li au Rwanda (d'après Hulsbosch et al., 2013).

